

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-273871

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

H01J 61/30  
C03B 20/00

(21)Application number : 2000-086159

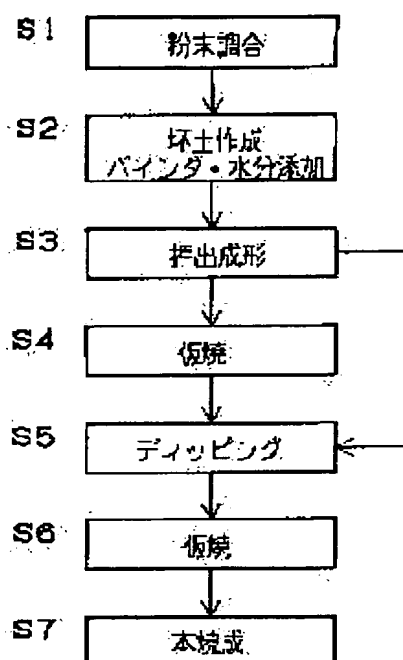
(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 27.03.2000

(72)Inventor : KURASHINA MITSURU  
ASANO OSAMU  
ASAI MICHIO**(54) A LUMINOUS TUBE FOR HIGH-INTENSITY DISCHARGE LAMP AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a luminous tube for a high-intensity discharge lamp which is suitable for mass production and accurate in dimension, and a method of manufacturing it.

**SOLUTION:** First, silica powders with average particle diameter of 1  $\mu$ m and 8  $\mu$ m are blended (S1), then a binder and water are added to produce a clay (S1, S2). After an extrusion blow molding of the produced clay (S3) and a burning for 5 hr at a temperature of 500° C (S4), the burned body is dipped in a slurry which is produced by the same blend as the silica powders of clay (S5). After the burning of the dipped burned body, a final firing is given at a maximum temperature of 1650 to 1750° C.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-273871

(P 2 0 0 1 - 2 7 3 8 7 1 A)

(43) 公開日 平成13年10月5日 (2001. 10. 5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H01J 61/30		H01J 61/30	C 4G014
C03B 20/00		C03B 20/00	B 5C043
			G

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-86159 (P 2000-86159)

(22) 出願日 平成12年3月27日 (2000. 3. 27)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号

(72) 発明者 倉品 満

名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号 日本碍子株式会社内

(72) 発明者 浅野 修

名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号 日本碍子株式会社内

(74) 代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

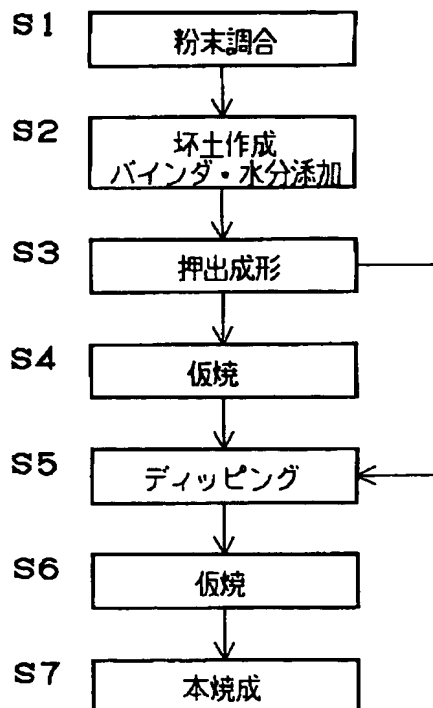
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高輝度放電灯用発光管及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 量産性に優れ、且つ発光部の寸法精度の良好な高輝度放電灯用発光管及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 平均粒径  $1\ \mu\text{m}$  と  $8\ \mu\text{m}$  のシリカ粉末をブレンド (S 1) した後、バインダ及び水分を添加して坏土を作製 (S 1, S 2) した。作製した坏土を押出ブロー成形 (S 3) し、 $500^\circ\text{C}$  で5時間仮焼 (S 4) 後、坏土のシリカ粉末と同一配合で作製したスラリー中に仮焼体をディッピング (S 5) した。そして、ディッピングした仮焼体を仮焼後最高温度  $1650\sim 1750^\circ\text{C}$  で本焼した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中央に発光空間を有し、該発光空間の対向する左右両端に電極挿入筒部を形成した高輝度放電灯用発光管であって、長径5～60 $\mu$ mの気泡が1平方センチメートルあたり5個以上で且つ100個以下であり、石英からなることを特徴とする高輝度放電灯用発光管。

【請求項2】 表面粗さRaが0.05 $\mu$ m以下である請求項1記載の高輝度放電灯用発光管。

【請求項3】 シリカ粉末を主成分とする坯土を発光管形状に成形する成形工程と、その成型品を仮焼後、還元雰囲気中もしくは真空中で昇温速度15～70℃/分、最高温度1650～1750℃、降温速度50～150℃/分で焼成する本焼工程とを備えたことを特徴とする高輝度放電灯用発光管の製造方法。

【請求項4】 坯土を形成するシリカ粉末は、平均粒径0.5～5 $\mu$ m粉末と平均粒径7～15 $\mu$ m粉末を10/90～90/10重量%で混合して成る請求項3記載の高輝度放電灯用発光管の製造方法。

【請求項5】 本焼工程の前に、成形体を成形体と同成分の粉体を含有するスラリー中に浸漬させるディッピング工程と、そのディッピングした成形体を仮焼する仮焼工程とを設けた請求項3又は4記載の高輝度放電灯用発光管の製造方法。

【請求項6】 ディッピングするスラリーの粉末配合比は、坯土の粉末配合比と同一であるか、当該配合比よりも小径粉末配合比を大とした請求項5記載の高輝度放電灯用発光管の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、石英製の高輝度放電灯用発光管に関し、詳しくはシリカ粉末を原料とする焼結石英により作製した高輝度放電灯用発光管及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、石英製の高輝度放電灯用発光管は溶融石英ガラスを加熱、成形処理して作製しており、シリカ粉末からスタートして成形・焼成により作製したものは無かった。このシリカ粉末からスタートする製法は、例えば雑誌Journal of Ceramic Society of Japan 104 [6] 1996 第524頁～528頁に記載されているように、光ファイバの作製において報告があり、これはシリカ粉末にバインダや水を加えて混練し、坯土を作製した後、加圧成形によりコアロッドの周りにシリカ粉末の多孔質体を被覆し、脱脂工程、精製工程により不純物を除去し、本焼成をして透明化している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記、溶融石英ガラスの加熱成形では作製工程は比較的容易であるが、発光部の内部寸法精度の確保が難しく、光学特性或いはランプ特性にばらつきを生じ、ランプ特性に悪影響を与えるた

め量産には不利であったし、成型型の形状で型が決定されるため、後加工が難しく形状の自由度が少なかった。また、一部でシリカ粉末からスタートする製法が試みられた例はあるものの、発光部に大きな且つ多数の気泡が発生し、全光線透過率及び直線透過率を著しく低下させるため、実用化には至らなかった。

【0004】そこで、上記問題点に鑑み、発明者はシリカ粉末からスタートする製法を用いることで安定した寸法精度を確保できる点に着目し、寸法精度が良好で更に量産性に優れ、且つ実用に供し得るランプ効率を達成した高輝度放電灯用発光管及びその製造方法を提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明に係る高輝度放電灯用発光管は、中央に発光空間を有し、該発光空間の対向する左右両端に電極挿入筒部を形成した高輝度放電灯用発光管であって、長径5～60 $\mu$ mの気泡が1平方センチメートルあたり5個以上で且つ100個以下であり、石英からなることを特徴とする。

【0006】請求項2の発明は、請求項1の発明において、表面粗さRaが0.05 $\mu$ m以下であることを特徴とする。

【0007】請求項3の発明に係る高輝度放電灯用発光管の製造方法は、シリカ粉末を主成分とする坯土を発光管形状に成形する成形工程と、その成型品を仮焼後、還元雰囲気中もしくは真空中で昇温速度15～70℃/分、最高温度1650～1750℃、降温速度50～150℃/分で焼成する本焼工程とを備えたことを特徴とする。

【0008】請求項4の発明は、請求項3の発明において、坯土を形成するシリカ粉末は、平均粒径0.5～5 $\mu$ m粉末と平均粒径7～15 $\mu$ m粉末を10/90～90/10重量%で混合して構成される。

【0009】請求項5の発明は、請求項3又は4の発明において、本焼工程の前に、成形体を成形体と同成分の粉体を含有するスラリー中に浸漬させるディッピング工程と、そのディッピングした成形体を仮焼する仮焼工程とを設けたことを特徴とする。

【0010】請求項6の発明は、請求項5の発明において、ディッピングするスラリーの粉末配合比は、坯土の粉末配合比と同一であるか、当該配合比よりも小径粉末配合比を大としたことを特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を、図面を基に詳細に説明する。図1は本発明に係る高輝度放電灯用発光管の製造工程を示すフローチャート、図2はこの工程を経て製造された発光管の概略図であり、1は発光管、1aは放電空間を形成する発光部、1bは電極挿入用筒部である。

【0012】発光管の製造手順を説明すると、まず坯土作製のためにシリカ粉末を調合する。S1（ステップ1）でシリカ粉末は平均粒径 $8\mu\text{m}$ （比表面積 $1.5\text{m}^2/\text{g}$ ）と平均粒径 $1\mu\text{m}$ （比表面積 $20\text{m}^2/\text{g}$ ）とを60/40重量%の間で混合し、S2で水を40重量%、バインダとして例えばポリビニルアルコールを10重量%添加して混練して坯土を形成する。そして、作製した坯土を押出成形により成形（S3）し、仮焼（S4）してバインダを除去する。仮焼温度は $400\sim 1100^\circ\text{C}$ で行うと良く、例えばバインダがポリビニルアルコールの場合は $500^\circ\text{C}$ で5時間仮焼すると良い。尚、成形体の作製は量産の容易さから押出成形が好適であるが、これに限定されることなく適宜選択可能である。

【0013】仮焼後、ディッピング工程（S5）に入る。この工程は、スラリー中に仮焼した成形体を浸す工程で、スラリーは坯土形成の粉末配合比と同一配合、若しくはスラリーの粉末配合比が小径粉末をより多く含む配合比の粉末を乾式粉碎して形成され、仮焼した成形体表面にその粉末を付着させることで、焼成後の表面を滑らかにするために行う。尚、仮焼工程（S4）は適宜省略可能である。ディッピング後、再度仮焼（S6）を行い、S7で本焼成を行い発光管を完成させる。本焼成は還元雰囲気中又は真空中で行い、昇温速度 $15\sim 70^\circ\text{C}/\text{分}$ 、最高温度 $1650\sim 1750^\circ\text{C}$ とし、降温速度 $50\sim 150^\circ\text{C}/\text{分}$ で行うと良い。

【0014】上記工程により形成した発光管を評価したところ、発光部1aの曲率半径のばらつきが $\sigma=0.3\text{mm}$ 、表面粗さ $Ra=0.04\mu\text{m}$ であった。また、長径 $200\mu\text{m}$ 以上の気泡が殆ど無く、 $5\sim 60\mu\text{m}$ の気泡が $40\text{個}/\text{cm}^2$ であった。尚、気泡は発光部に測定した。また、観察された気泡は長径 $5\sim 60\mu\text{m}$ のものだけでなく、他の長径範囲の気泡も存在しているため、断熱性及び透光性等のランプ特性に影響を与える気泡は長径 $5\sim 60\mu\text{m}$ に限られないが、指標として長径 $5\sim 60\mu\text{m}$ が最適であるため、これを採用した。

【0015】ここで、気泡と透光性及び断熱性の関係を説明すると、高輝度放電灯において、気泡は断熱効果により、即ち高輝度放電灯を保温することでエネルギー効率の向上に寄与するが、同時に気泡の存在はランプの透光性にとっては好適でない。図3は気泡の個数 $/\text{cm}^2$ と直線透過率及びエネルギー効率の関係を示す図であり、図示されるように長径 $5\sim 60\mu\text{m}$ の気泡が $5\sim 100\text{個}/\text{cm}^2$ のとき、直線透過率の面でもエネルギー効率の面でも優れ、 $5\text{個}/\text{cm}^2$ を下回ると所望のエネルギー効率が得られずランプ特性が低下することから好適ではなくなる。また、 $100\text{個}/\text{cm}^2$ を上回ると直線透過率の面から好適ではない。また、表面粗さは $Ra=0.04\mu\text{m}$ であったが、 $Ra$ が $0.05\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $Ra$ が $0.05\mu\text{m}$ を越えると光の散乱が増加するためランプ特性面で好適ではない。

【0016】更に、発光管の製造において、上記S1でシリカ粉末を平均粒径 $8\mu\text{m}$ と平均粒径 $1\mu\text{m}$ とを60/40重量%の間で混合しているが、これらに限定されるものではなく、坯土を形成するシリカ粉末は、平均粒径 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 粉末と平均粒径 $7\sim 15\mu\text{m}$ 粉末を10/90 $\sim$ 90/10重量%で混合されれば良い。ここで、10/90重量%を下回ると平均粒径が大きいものの割合が多すぎるため好適な焼結体が得られず、90/10重量%を上回ると平均粒径が小さいものの割合が多すぎるため成形性に影響を与える。また、特に成形性に着目すると、平均粒径 $0.5\sim 5\mu\text{m}$ 粉末と平均粒径 $7\sim 15\mu\text{m}$ 粉末を10/90 $\sim$ 60/40重量%で混合すると好適であり、特に透光性に着目すると平均粒径 $0.5$ から $5\mu\text{m}$ 粉末と平均粒径 $7\sim 15\mu\text{m}$ 粉末を40/60 $\sim$ 90/10重量%で混合すると好適である。尚、 $Ra$ を $0.05\mu\text{m}$ 以下にするにはディッピング工程を設けることが好ましいが、これに限定されることなく適宜選択可能である。

【0017】このように、シリカ粉末からスタートする製法で曲率半径のばらつきを熔融石英に比べ大幅に小さくすることができ、寸法精度を向上させることができたし、押出ブロー成型により成型することが可能であり、そうすることで量産することが容易となる。更に、ディッピング工程を設けることで、表面粗さを従来の表面粗さに比べ小さくでき、熔融石英のレベルに近い値とすることができ、気泡の大きさ及び個数を特定の数値とすることができるので、透光性及び断熱性を両立させることができ、直線透過率を90%以上と、ランプとして良好な値にすることも可能である。

【0018】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1の発明に係る高輝度放電灯用発光管によれば、透光性を良好に且つ断熱性を向上させることができる。また、請求項2の発明によれば、更に発光管表面の光の散乱を抑制することができる。

【0019】請求項3の発明に係る高輝度放電灯用発光管の製造方法によれば、シリカ粉末から成型する焼結石英により発光管を製造するので、従来の熔融石英による加熱成形に比べて寸法精度を向上させることができ、光学及びランプ特性を向上させることができる。また、押し出しブロー成形ができるので製造工程を簡略化でき量産化が容易である。

【0020】請求項4の発明によれば、請求項3の発明の効果に加えて、発生する気泡の大きさ及び個数を特定の数値とすることができ、透光性及び断熱性を両立させた発光管を得ることができる。

【0021】請求項5及び6の発明によれば、請求項3又は4の発明の効果に加えて、発光部の表面粗さを小さくでき、直線透過率をランプとして良好なものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の高輝度放電灯用発光管の製造方法を示すフローチャートである。

【図 2】 本発明の高輝度放電灯の概略斜視図である。

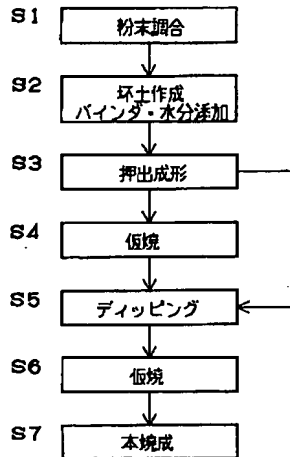
【図 3】 発光管の気泡の個数 (個/  $\text{cm}^2$ ) と直線透過率

率及びエネルギー効率の関係を示す図である。

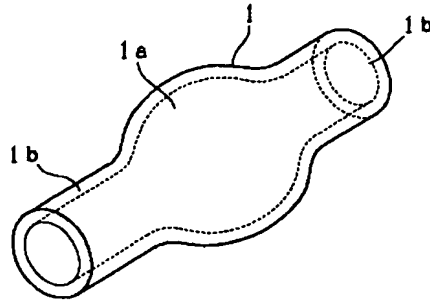
【符号の説明】

1・・・高輝度放電灯用発光管、1a・・・発光部、1b・・・電極挿入用筒部。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

長径5～60 $\mu\text{m}$ の 気泡の個数/ $\text{cm}^2$	直線透過率	エネルギー効率
5未満	◎	△
5～100	○	○
100より多い	△	◎

フロントページの続き

(72)発明者 浅井 道生

名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号 日本碍子

株式会社内

Fターム(参考) 4G014 AH02 AH06 AH08

5C043 AA02 AA13 AA20 CC01 CC11

CD01 DD03 EB15 EB16 EC03

EC06